

**FLUKE®**



**PEWA**  
**Messtechnik GmbH**

Weidenweg 21  
58239 Schwerte

Telefon: +49 (0) 2304-96109-0  
Telefax: +49 (0) 2304-96109-88  
eMail: [info@pewa.de](mailto:info@pewa.de)  
Homepage: [www.pewa.de](http://www.pewa.de)

# 1507/1503

Insulation Testers

**Bedienungshandbuch**

June 2005 (German)

© 2005 Fluke Corporation. All rights reserved.

All product names are trademarks of their respective companies.

## BESCHRÄNKTE GARANTIE UND HAFTUNGSBEGRENZUNG

Fluke gewährleistet, dass jedes Fluke-Produkt unter normalem Gebrauch und Service frei von Material- und Fertigungsdefekten ist. Die Garantiedauer beträgt 1 Jahr ab Lieferdatum. Ersatzteile, Produktreparaturen und Servicearbeiten haben eine Garantie von 90 Tagen. Diese Garantie wird ausschließlich dem Ersterwerber bzw. dem Endverbraucher, der das betreffende Produkt von einer von Fluke autorisierten Verkaufsstelle erworben hat, geleistet und erstreckt sich nicht auf Sicherungen, Einwegbatterien oder irgendwelche anderen Produkte, die nach dem Ermessen von Fluke unsachgemäß verwendet, verändert, vernachlässigt, verunreinigt, durch Unfälle beschädigt oder abnormalen Betriebsbedingungen oder einer unsachgemäßen Handhabung ausgesetzt wurden. Fluke garantiert für einen Zeitraum von 90 Tagen, dass die Software im Wesentlichen in Übereinstimmung mit den einschlägigen Funktionsbeschreibungen funktioniert und dass diese Software auf fehlerfreien Datenträgern gespeichert wurde. Fluke übernimmt jedoch keine Garantie dafür, dass die Software fehlerfrei ist und störungsfrei arbeitet.

Von Fluke autorisierte Verkaufsstellen dürfen diese Garantie ausschließlich für neue und nicht benutzte, an Endverbraucher verkaufte Produkte leisten. Die Verkaufsstellen sind jedoch nicht dazu berechtigt, diese Garantie im Namen von Fluke zu verlängern, auszudehnen oder in irgendeiner anderen Weise abzuändern. Der Käufer hat nur dann das Recht, aus der Garantie abgeleitete Unterstützungsleistungen in Anspruch zu nehmen, wenn das Produkt bei einer von Fluke autorisierten Vertriebsstelle erworben oder der jeweils geltende internationale Preis gezahlt wurde. Fluke behält sich das Recht vor, dem Käufer Einfuhrgebühren für Ersatzteile in Rechnung zu stellen, falls der Käufer das Produkt nicht in dem Land zur Reparatur einsendet, in dem er das Produkt ursprünglich erworben hat.

Die Garantieverpflichtung von Fluke beschränkt sich darauf, dass Fluke nach eigenem Ermessen den Kaufpreis ersetzt oder aber das defekte Produkt unentgeltlich repariert oder austauscht, wenn dieses Produkt innerhalb der Garantiefrist einem von Fluke autorisierten Servicezentrum zur Reparatur übergeben wird.

Um die Garantieleistung in Anspruch zu nehmen, wenden Sie sich bitte an das nächstgelegene von Fluke autorisierte Servicezentrum, um Rücknahmeinformationen zu erhalten, und senden Sie dann das Produkt mit einer Beschreibung des Problems und unter Vorauszahlung von Fracht- und Versicherungskosten (FOB-Bestimmungsort) an das nächstgelegene von Fluke autorisierte Servicezentrum. Fluke übernimmt keine Haftung für Transportschäden. Im Anschluss an die Reparatur wird das Produkt unter Vorauszahlung der Frachtkosten (Frachtfrei-Bestimmungsort) an den Käufer zurückgesandt. Wenn Fluke feststellt, dass der Defekt auf Vernachlässigung, unsachgemäße Handhabung, Verunreinigung, Veränderungen am Gerät, einen Unfall oder auf anormale Betriebsbedingungen, einschließlich durch außerhalb der für das Produkt spezifizierten Belastbarkeit verursachter Überspannungsfehler oder normaler Abnutzung mechanischer Komponenten, zurückzuführen ist, wird Fluke dem Erwerber einen Vorschlag der Reparaturkosten zukommen lassen und erst die Zustimmung des Erwerbers einholen, bevor die Arbeiten in Angriff genommen werden. Nach der Reparatur wird das Produkt unter Vorauszahlung der Frachtkosten an den Käufer zurückgeschickt, und es werden dem Käufer die Reparaturkosten und die Versandkosten (Frachtfrei-Versandort) in Rechnung gestellt.

**DIE VORSTEHENDEN GARANTIEBESTIMMUNGEN STELLEN DEN EINZIGEN UND ALLEINIGEN RECHTSANSPRUCH AUF SCHADENERSATZ DES KÄUFERS DAR UND GELTEN AUSSCHLIESSLICH UND AN STELLE ALLER ANDEREN VERTRAGLICHEN ODER GESETZLICHEN GEWÄHRLEISTUNGSPFLICHTEN, EINSCHLIESSLICH - JEDOCH NICHT DARAUf BESCHRÄNKt - DER GESETZLICHEN GEWÄHRLEISTUNG DER MARKTFÄHIGKEIT UND DER EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK. FLUKE ÜBERNIMMT KEINE HAFTUNG FÜR SPEZIELLE, MITTELBARE, NEBEN- ODER FOLGESCHÄDEN ODER ABER VERLUSTE, EINSCHLIESSLICH DES VERLUSTS VON DATEN, UNABHÄNGIG VON DER URSACHE ODER THEORIE.**

In einigen Ländern ist die Begrenzung einer gesetzlichen Gewährleistung und der Ausschluss oder die Begrenzung von Begleit- oder Folgeschäden nicht zulässig, sodass die oben genannten Einschränkungen und Ausschlüsse möglicherweise nicht für jeden Käufer gelten. Sollte eine Klausel dieser Garantiebestimmungen von einem zuständigen Gericht oder einer anderen Entscheidungsinstanz für unwirksam oder nicht durchsetzbar befunden werden, so bleiben die Wirksamkeit oder Durchsetzbarkeit anderer Klauseln dieser Garantiebestimmungen von einem solchen Spruch unberührt.

Fluke Corporation  
P.O. Box 9090  
Everett, WA 98206-9090  
USA

Fluke Europe B.V.  
P.O. Box 1186  
5602 BD Eindhoven  
Niederlande

11/99

Zur Registrierung der Software [register.fluke.com](http://register.fluke.com) besuchen.

# Inhalt

<b>Titel</b>	<b>Seite</b>
Einführung.....	1
Kontaktaufnahme mit Fluke.....	1
Sicherheitsinformationen.....	2
Unsichere Spannung.....	4
Batteriesparmodus (Ruhemodus).....	4
Drehschalterpositionen.....	4
Tasten und Anzeigeelemente.....	5
Beschreibung der Anzeige .....	7
Eingangsanschlüsse .....	9
Einschaltoptionen .....	9
Messungen durchführen.....	10
Messen von Volt.....	11
Messen von Widerstand zu Erdpotential .....	11
Prüfen von Isolation.....	13
Messen Polarisationsindex und dielektrische Absorptionsgrade (Modell 1507) .....	14
Verwenden der Funktion „Compare“ (Modell 1507) .....	16
Reinigung .....	17

Prüfen der Batterien.....	17
Prüfen der Sicherung.....	18
Ersetzen der Batterien und der Sicherung.....	19
Spezifikationen .....	20
Allgemeine Spezifikationen.....	20
Wechsel-/Gleichspannungsmessung.....	21
Messung Widerstand zu Erdpotential.....	22
Isolationsspezifikationen .....	22
Modell 1507.....	23
Modell 1503.....	24
EN61557 Spezifikationen.....	24
Maximale und minimale Anzeigewerte für Isolationswiderstand .....	26
Maximale Anzeigewerte für Widerstand zu Erdpotential .....	30

# Tabellen

<b>Tabelle</b>	<b>Titel</b>	<b>Seite</b>
1.	Symbole .....	3
2.	Drehschalterpositionen.....	5
3.	Tasten und Anzeigeelemente.....	6
4.	Anzeigeelemente.....	7
5.	Fehlermeldungen .....	8
6.	Beschreibung der Eingangsanschlüsse.....	9
7.	Einschaltoptionen .....	10



# ***Abbildungen***

<b>Abbildung</b>	<b>Titel</b>	<b>Seite</b>
1.	Drehschalter .....	4
2.	Tasten und Anzeigeelemente .....	5
3.	Anzeigeelemente .....	7
4.	Eingangsanschlüsse .....	9
5.	Messen von Volt .....	11
6.	Messen von Widerstand .....	12
7.	Prüfen von Isolation .....	14
8.	Messen Polarisationsindex und dielektrische Absorptionsgrade .....	16
9.	Verwenden der Funktion .....	17
10.	Prüfen der Sicherung .....	18
11.	Ersetzen der Batterie und Sicherung .....	19





# 1507/1503 Insulation Testers

## Einführung

Das Fluke Modell 1507 und das Fluke Modell 1503 sind batteriebetriebene Isolationstester (nachfolgend „Tester“ genannt). Obwohl dieses Handbuch sowohl die Funktionsweise des Modells 1507 als auch die des Modells 1503 beschreibt, beziehen sich alle Abbildungen und Beispiele auf das Modell 1507.

Diese Tester erfüllen CAT IV IEC 61010 Standards. Der Sicherheitsstandard IEC 61010 definiert vier Messkategorien (CAT I bis IV) basierend auf der durch Störimpulse verursachten Gefahr. CAT IV Tester sind so konzipiert, dass sie Schutz gegen impulsförmige Störsignale aus der Primärversorgung (z.B. Freikabel- oder Erdkabel-Service) bieten.

Der Tester ist für folgende Messungen oder Prüfungen konzipiert:

- AC/DC-Spannung
- Widerstand zu Erdpotential
- Isolationswiderstand

## **Kontaktaufnahme mit Fluke**

Fluke-Rufnummern:


- 1-888-993-5853 in den USA
- 1-800-363-5853 in Kanada
- +31-402-678-200 in Europa
- +81-3-3434-0181 in Japan
- +65-738-5655 in Singapur
- +1-425-446-5500 weltweit


Fluke-Website: [www.fluke.com](http://www.fluke.com).

Registrierung des Testers: [register.fluke.com](http://register.fluke.com).

## Sicherheitsinformationen


Den Tester ausschließlich wie in diesem Handbuch beschrieben gebrauchen. Andernfalls kann der durch den Tester gebotene Schutz beeinträchtigt werden. Die am Tester und in dieser Anleitung verwendeten Symbole sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Ein  **Warnhinweis** identifiziert gefährliche Bedingungen und Aktivitäten, die Körperverletzungen oder Tod verursachen können.

Ein  **Vorsichtshinweis** identifiziert Bedingungen und Aktivitäten, die den Tester oder die zu prüfende Ausrüstung beschädigen oder permanenten Datenverlust verursachen können.









### **Warnung**

**Zur Vermeidung von Stromschlag oder Verletzungen folgende Richtlinien einhalten:**

- **Den Tester ausschließlich wie in diesem Handbuch beschrieben einsetzen, da sonst die im Tester integrierten Schutzeinrichtungen beeinträchtigt werden können.**
- **Den Tester nicht benutzen, wenn das Gerät oder die Messleitungen äußerliche Beschädigungen aufweisen oder wenn das Gerät nicht einwandfrei funktioniert. Den Tester im Zweifelsfall warten lassen.**
- **Immer den richtigen Anschluss, die richtige Schalterposition und den richtigen Bereich für die jeweils anstehende Messung gewährleisten, bevor der Tester an den zu prüfenden Stromkreis angeschlossen wird.**
- **Den Betrieb des Testers durch Messen einer bekannten Spannung überprüfen.**
- **Zwischen den Anschlüssen bzw. zwischen den Anschlüssen und Masse nie eine höhere Spannung als die am Tester angegebene Nennspannung anlegen.**
- **Bei Spannungen über 30 V Wechselspannung eff., 42 V Wechselspannung Spitze oder 60 V Gleichspannung besondere Vorsicht walten lassen. Bei solchen Spannungen besteht Stromschlaggefahr.**
- **Die Batterie ersetzen, sobald die Ladeanzeige () eingeblendet wird.**

- **Vor dem Prüfen von Widerstand, Kontinuität, Dioden oder Kapazität den Strom des Stromkreises abschalten und alle Hochspannungskondensatoren entladen.**
- **Den Tester nicht in Umgebungen mit explosiven Gasen oder explosiven Dämpfen betreiben.**
- **Bei der Verwendung der Messleitungen die Finger hinter dem Fingerschutz halten.**
- **Vor Öffnen des Gehäuses oder der Batteriefachabdeckung die Messleitungen vom Tester abnehmen. Den Tester nie mit entfernter Abdeckung oder offener Batteriefachabdeckung verwenden.**
- **Bei Arbeiten in explosionsgefährdeten Umgebungen lokale und nationale Sicherheitsvorschriften einhalten.**
- **Bei Arbeiten in explosionsgefährdeten Umgebungen korrekte Schutzausrüstung gemäß den geltenden lokalen und nationalen Vorschriften verwenden.**
- **Möglichst nicht alleine arbeiten.**
- **Ausschließlich die hier spezifizierte Ersatzsicherung verwenden, da andernfalls der gebotene Schutz beeinträchtigt werden kann.**
- **Vor Verwendung die Kontinuität der Messleitungen prüfen. Das Gerät nicht verwenden, wenn die Messwerte hoch oder gestört sind.**

**Tabelle 1. Symbole**

	Wechselstrom (AC - Alternating Current)		Erde, Masse
	Gleichstrom (DC - Direct Current)		Sicherung
	WARNUNG: Stromschlaggefahr		Schutzisoliert
	Batterie (Batterie schwach, wenn eingeblendet)		Wichtige Informationen, siehe Handbuch

## Unsichere Spannung

Dieser Alarm signalisiert das Vorhandensein einer potentiell gefährlichen Spannung. Wenn der Tester eine Spannung  $\geq 30$  V in Isolationsprüfung,  $\geq 2$  V in Widerstand oder eine Überspannung (OL) erkennt, wird das Symbol  $\text{⚡}$  angezeigt.

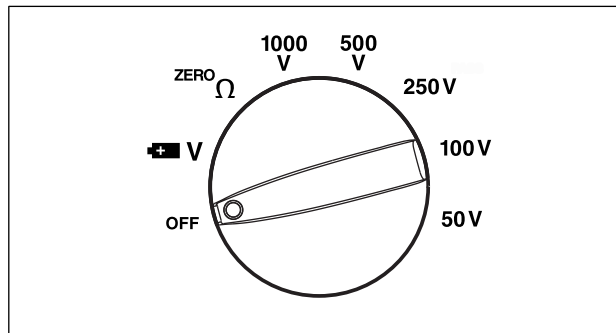
## Batteriesparmodus (Ruhemodus)

Der Tester wechselt in den „Ruhemodus“ und schaltet die Anzeige ab, wenn 10 Minuten lang keine Funktion geändert oder keine Taste gedrückt wird. Diese Eigenschaft spart Batteriestrom. Der Tester deaktiviert den Ruhemodus, wenn eine Taste gedrückt oder der Drehschalter gedreht wird.

Der 10-Minuten-Zeitgeber wird während Messungen von Isolationswiderstand oder Widerstand zu Erdpotential deaktiviert. Die Zeitspanne beginnt unmittelbar nach einer Messung.

## Drehschalterpositionen


Den Tester durch Auswählen einer beliebigen Messfunktion einschalten. Der Tester blendet eine Standardanzeige (Bereich, Messeinheiten, Modifikatoren usw.) für die ausgewählte Funktion ein. Zur Auswahl einer Drehschalter-Alternativfunktion (gekennzeichnet durch blaue Buchstaben) die blaue Taste drücken. Die Drehschalterpositionen sind in Abbildung 1 ersichtlich und in Tabelle 2 beschrieben.



bbw03f.eps

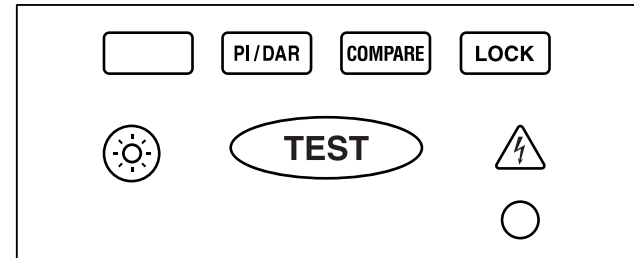
Abbildung 1. Drehschalter

**Tabelle 2. Drehschalterpositionen**

Schalterposition	Messfunktion
 V	Wechsel- oder Gleichspannung von 0,1 V bis 600,0 V.
ZERO $\Omega$	Widerstand von 0,01 $\Omega$ bis 20 k $\Omega$ .
1000 V 500 V 250 V 100 V 50 V	Ohm von 0,01 M $\Omega$ bis 10,0 G $\Omega$ für das Modell 1507 und 0,01 bis 2000 M $\Omega$ für das Modell 1503.  Führt Isolationsprüfungen durch: mit 50, 100, 250, 500 und 1000 V Quelle auf dem 1507 bzw. 500 und 1000 V Quelle auf dem 1503.

## Tasten und Anzeigeelemente








Die Tasten verwenden, um die durch den Drehschalter bestimmte Funktion zu beeinflussen und zu erweitern. Es gibt auch zwei Anzeigeelemente an der Vorderseite des Testers, die aufleuchten, wenn sie aktiviert werden. Die Tasten und Anzeigeelemente sind in Abbildung 2 aufgeführt und in Tabelle 3 beschrieben.










bbw02f.eps

**Abbildung 2. Tasten und Anzeigeelemente**

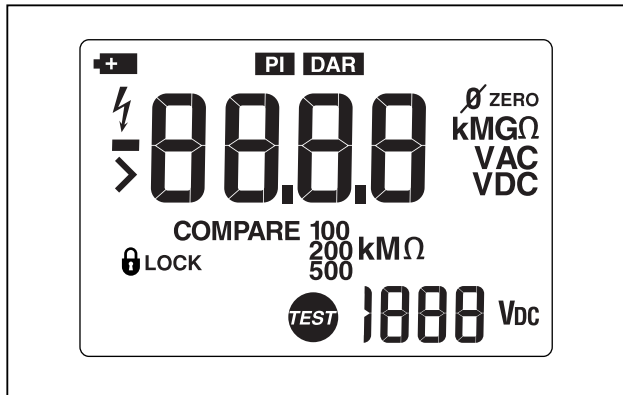
Tabelle 3. Tasten und Anzeigeelemente

Taste/ Anzeigeelement	Beschreibung
	Die BLAUE Taste drücken, um andere Messfunktionen auszuwählen.
	Drücken, um den Tester für eine Prüfung des Polarisationsindex (PI) oder dielektrischen Absorptionsgrads (DAR) zu konfigurieren. Die Prüfung startet, wenn die Taste  gedrückt wird.
	Setzt einen Pass/Fail-Grenzwert für Isolationsprüfungen.
	Prüfungsverriegelung. Wenn diese Taste vor der Taste  gedrückt wird, bleibt der Test aktiviert, bis die Verriegelungs- oder Testtaste erneut gedrückt wird, um die Verriegelung zu deaktivieren.
	Schaltet die Hintergrundbeleuchtung ein bzw. aus. Die Hintergrundbeleuchtung wird nach 2 Minuten ausgeschaltet.

Taste/ Anzeigeelement	Beschreibung
	Startet eine Isolationsprüfung, wenn sich der Drehschalter in der Position INSULATION befindet. Bewirkt, dass der Tester als Quelle einer hohen Spannung (Ausgang) agiert und Isolationswiderstand misst. Startet eine Widerstandsprüfung, wenn sich der Drehschalter in der Ohm-Position befindet.
	Unsichere Spannung (Warnung). Zeigt an, dass am Eingang 30 V oder mehr Spannung (Wechsel- oder Gleichspannung gemäß Drehschalterposition) erkannt wurde. Wird auch eingeblendet, wenn die Anzeige  in den Schalterpositionen  V anzeigt und  auf der Anzeige erscheint. Das Symbol  erscheint auch, wenn die Isolationsprüfung aktiviert ist.
	Pass-Anzeiger. Zeigt an, wenn der Isolationswiderstandsmesswert größer ist als der ausgewählte Vergleichsgrenzwert.

## Beschreibung der Anzeige

Anzeigeelemente sind in Abbildung 3 aufgeführt und Tabelle 4 beschrieben. Fehlermeldungen, die auf der Anzeige erscheinen können, sind in Tabelle 5 beschrieben.



bbw01f.eps

**Abbildung 3. Anzeigeelemente**

**Tabelle 4. Anzeigeelemente**

Element	Beschreibung
🔒 LOCK	Zeigt an, dass eine Isolations- oder Widerstandsprüfung verriegelt ist.
- >	Minuszeichen oder Größer-als-Zeichen.
⚡	Unsichere Spannung (Warnung).
⬛+	Schwache Batterie. Zeigt an, wenn die Batterie ausgewechselt werden muss. Wenn <b>⬛+</b> eingeblendet ist, ist die Hintergrundbeleuchtungstaste deaktiviert, um Batteriestrom zu sparen.  <b>⚠️ ⚠️ Warnung</b>  <b>Zur Vermeidung falscher Ablesungen, die zu Stromschlag oder Verletzungen führen können, die Batterien ersetzen, sobald das Symbol für schwache Batterie eingeblendet wird.</b>

Tabelle 4. Anzeigeelemente (Fortsetzung)

Element	Beschreibung
<b>PI</b> <b>DAR</b>	Prüfung des Polarisationsindex (PI) oder dielektrischen Absorptionsgrads (DAR) ist ausgewählt.
ZERO	Führende Null vor Ohmwert ist aktiviert.
<b>VAC, VDC, Ω, kΩ, MΩ, GΩ</b>	Messeinheiten
<b>88.88</b>	Primäranzeige
$V_{DC}$	Volt Gleichspannung
<b>1888</b>	Sekundäranzeige
<b>COMPARE</b>	Zeigt ausgewählten Pass/Fail-Vergleichswert an.
<b>TEST</b>	Anzeigeelement für Isolationsprüfung. Erscheint, wenn Isolationsprüfspannung vorhanden ist.

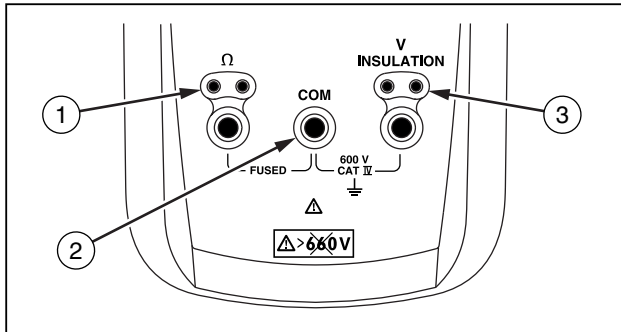
Tabelle 5. Fehlermeldungen

Meldung	Beschreibung
<b>batt</b>	Erscheint auf der Primäranzeige und zeigt an, dass die Batterie zu schwach ist für zuverlässigen Betrieb. Der Tester kann nicht betrieben werden. Die Batterie muss zuerst ersetzt werden. <b>+</b> wird auch eingeblendet, wenn <b>batt</b> auf der Primäranzeige angezeigt wird.
<b>&gt;</b>	Zeigt einen Messwert außerhalb des Bereichs an.
<b>[CAL Err</b>	Ungültige Kalibrierdaten. Den Tester kalibrieren.



## Eingangsanschlüsse

Die Eingangsanschlüsse sind in Abbildung 4 aufgeführt und in Tabelle 6 beschrieben.



bbw08f.eps

**Abbildung 4. Eingangsanschlüsse**




**Tabelle 6. Beschreibung der Eingangsanschlüsse**

Nr.	Beschreibung
①	Eingangsanschluss für Widerstandsmessung.
②	Gemeinsame Rückleitung für alle Messungen, ausgenommen Isolationsprüfung.
③	Eingangsanschluss für Volt oder Isolationsprüfung.

## Einschaltoptionen

Wenn eine Taste beim Einschalten des Testers gedrückt gehalten wird, wird eine Einschaltoption aktiviert. Über Einschaltoptionen können zusätzliche Merkmale und Funktionen des Testers verwendet werden. Um eine Einschaltoption zu aktivieren, die entsprechende Taste des Testers beim Drehen des Drehschalters aus der **OFF**-Position in eine andere Position gedrückt halten. Einschaltoptionen werden deaktiviert, wenn der Tester ausgeschaltet wird (Position **OFF**). Die Einschaltoptionen sind in Tabelle 7 beschrieben.

Tabelle 7. Einschaltoptionen

Taste	Beschreibung
	<p> V schaltet alle LCD-Segmente ein.</p> <p><sup>ZERO</sup>Ω zeigt die Softwareversionsnummer an.</p> <p><sup>1000</sup>V zeigt die Modellnummer an.</p>
	<p>Startet den Kalibriermodus. Der Tester zeigt <math>\square RL</math> an und schaltet in den Kalibriermodus, wenn die Taste losgelassen wird.</p>

*Hinweis*

*Einschaltoptionen sind aktiv, wenn die Taste gedrückt wird.*

**Messungen durchführen**

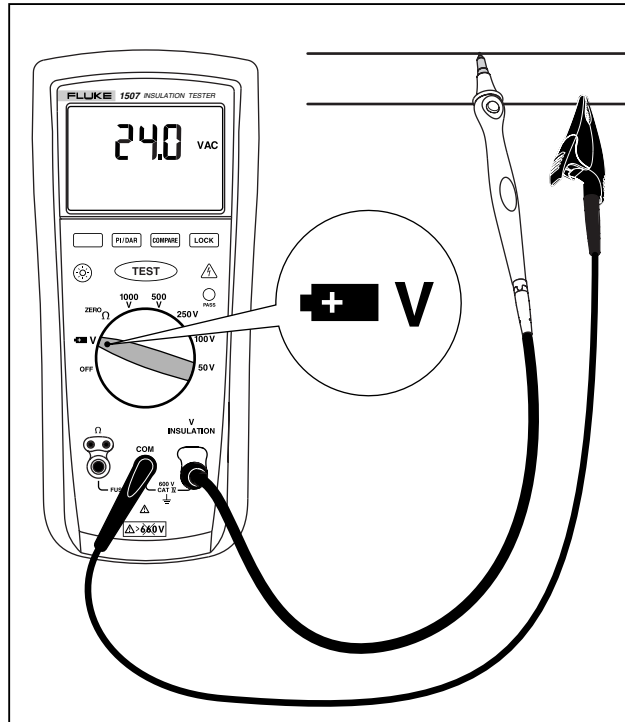
Die Abbildungen auf den folgenden Seiten zeigen, wie Messfunktionen durchgeführt werden.

Beim Anklemmen der Messleitungen an den Stromkreis oder das Gerät die gemeinsame Messleitung (**COM**) vor der spannungsführenden Leitung anschließen. Beim Abklemmen der Messleitungen die spannungsführende Messleitung vor der gemeinsamen Messleitung abtrennen.

**⚠ ⚠ Warnung**

**Zur Vermeidung von Stromschlägen, Verletzungen oder Schäden am Tester vor Prüfungen sicherstellen, dass die Netzstromverbindung abgetrennt ist und alle Hochspannungskondensatoren entladen sind.**

### Messen von Volt



bbw05f.eps

Abbildung 5. Messen von Volt

### Messen von Widerstand zu Erdpotential

Widerstandsprüfungen sollten nur in stromlosen Schaltkreisen vorgenommen werden. Vor Gebrauch die Sicherung prüfen. Siehe „Prüfen der Sicherung“ später in dieser Anleitung. Wenn Anschlüsse an einen stromführenden Schaltkreis hergestellt werden, während die Prüfung aktiviert ist, brennt die Sicherung durch.

#### Hinweis

*Messungen können durch Impedanzen in zusätzlichen parallel geschalteten Schaltkreisen oder durch Einschaltstromspitzen negativ beeinträchtigt werden.*

Messen von Widerstand:

1. Die Messfühler in die Eingangsanschlüsse  $\Omega$  und **COM** einführen.
2. Den Drehschalter in die Position  $\Omega$  drehen.
3. Die Enden der Messfühler kurzschließen, die blaue Taste drücken und warten, bis Bindestriche auf der Anzeige erscheinen. Der Tester misst Messfühlerwiderstand, speichert den Messwert im Speicher und subtrahiert den Wert von den Messungen. Der Messfühlerwiderstandsmesswert wird gespeichert, bis der Tester ausgeschaltet wird. Wenn der Messfühlerwiderstand  $> 2 \Omega$  ist, wird der Widerstand nicht gespeichert.

4. Die Messfühler an den zu messenden Stromkreis anschließen. Der Tester erkennt automatisch, ob der Stromkreis Strom führt.
  - Die Primäranzeige zeigt ---- an, bis die Taste **TEST** gedrückt wird, dann wird eine gültige Widerstandsmessung erzielt.
  - Das Hochspannungssymbol ( $\text{⚡}$ ) in Verbindung mit einer Primäranzeige von  $> 2 \text{ V}$  warnt, wenn Wechselspannung oder Gleichspannung größer  $2 \text{ V}$  vorhanden ist. In diesem Fall ist die Prüfung nicht möglich. Den Tester trennen, den Strom abschalten und dann fortfahren.
  - Wenn der Tester zirpt, wenn die Taste **TEST** gedrückt wird, ist der Test gesperrt, da Spannung an den Messfühlern anliegt.
5. Die Taste **TEST** drücken und halten, um den Test zu starten. Das Symbol **TEST** erscheint im unteren Teil der Anzeige, bis die Taste **TEST** losgelassen wird. Der Widerstandsmesswert erscheint auf der Primäranzeige, bis ein neuer Test gestartet oder ein anderer Bereich ausgewählt wird.

Wenn der Widerstand größer ist als der maximale Anzeigebereich, zeigt der Tester das Symbol  $>$  und den maximalen Widerstand für den Bereich an.

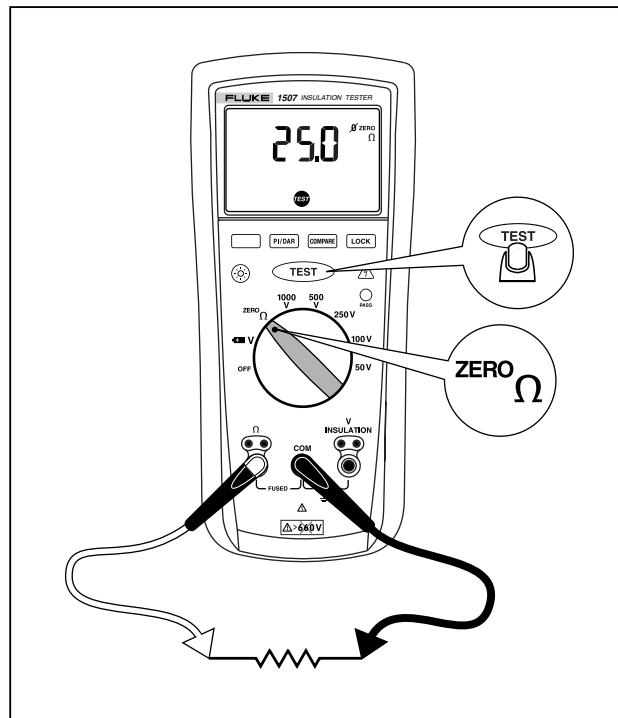


Abbildung 6. Messen von Widerstand

bbw04f.eps

### Prüfen von Isolation

Isolationsprüfungen sollten nur in stromlosen Schaltkreisen vorgenommen werden. Zum Messen von Isolationswiderstand den Tester gemäß Abbildung 7 und den folgenden Schritten einrichten:

1. Die Messfühler in die Eingangsanschlüsse **v** und **com** einführen.
2. Den Drehschalter auf die gewünschte Prüfspannung drehen.
3. Die Messfühler an den zu messenden Stromkreis anschließen. Der Tester erkennt automatisch, ob der Stromkreis Strom führt.
  - Die Primäranzeige zeigt - - - - an, bis **TEST** gedrückt wird, dann wird eine gültige Isolationswiderstandsmessung erzielt.
  - Das Hochspannungssymbol ( $f$ ) in Verbindung mit einer Primäranzeige von  $> 30$  V warnt, wenn Wechselspannung oder Gleichspannung größer 30 V vorhanden ist. In diesem Fall ist die Prüfung nicht möglich. Den Tester trennen, den Strom abschalten und dann fortfahren.
4. **TEST** drücken und halten, um die Prüfung zu starten. Die Sekundäranzeige zeigt die an den zu prüfenden Stromkreis angelegte Spannung an. Das Hochspannungssymbol ( $f$ ) erscheint in Verbindung mit der Primäranzeige, die den Widerstand in  $M\Omega$  oder  $G\Omega$  anzeigt. Das Symbol **TEST** erscheint im unteren Teil der Anzeige, bis **TEST** losgelassen wird.

Wenn der Widerstand größer ist als der maximale Anzeigebereich, zeigt der Tester das Symbol  $\blacktriangleright$  und den maximalen Widerstand für den Bereich an.
5. Die Messfühler an den Prüfpunkten belassen und die Taste **TEST** loslassen. Der zu prüfende Stromkreis wird dann über den Tester entladen. Der Widerstandsmesswert erscheint auf der Primäranzeige, bis eine neue Prüfung gestartet, ein anderer Bereich ausgewählt oder  $> 30$  V erkannt wird.

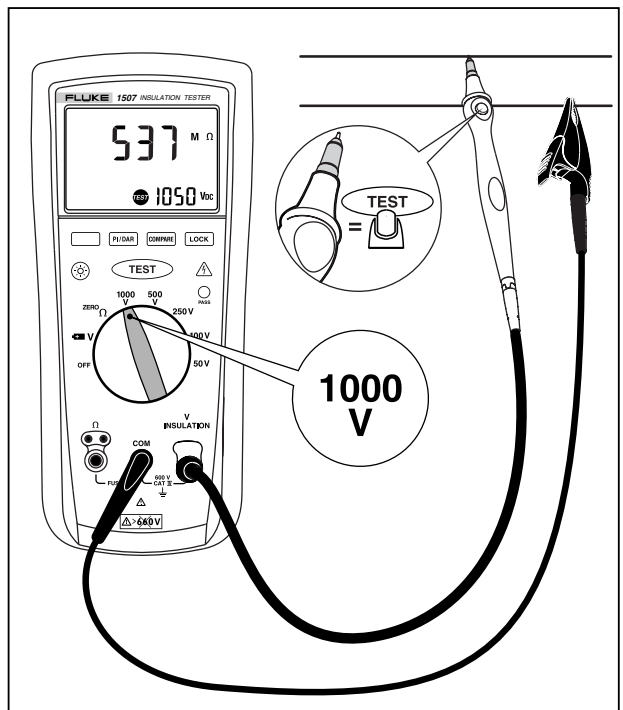


Abbildung 7. Prüfen von Isolation

bbw05f.eps

## Messen Polarisationsindex und dielektrische Absorptionsgrade (Modell 1507)

Der Polarisationsindex (PI) ist das Verhältnis zwischen dem 10-Minuten-Isolationswiderstand und dem 1-Minuten-Isolationswiderstand. Der dielektrische Absorptionsgrad (DAR) ist das Verhältnis zwischen dem 1-Minuten-Isolationswiderstand und dem 30-Minuten-Isolationswiderstand.

Isolationsprüfungen sollten nur in stromlosen Schaltkreisen vorgenommen werden. Messen des Polarisationsindex bzw. dielektrischen Absorptionsgrads:

1. Die Messfühler in die Eingangsanschlüsse **INSULATION** und **COM** einführen.

### Hinweis

Wegen der zur Durchführung der PI- und DAR-Tests erforderlichen Zeit ist die Verwendung von Prüfklemmen empfohlen.

2. Den Drehschalter in die gewünschte Prüfspannungsposition drehen.
3. Die Taste **PI/DAR** drücken, um Polarisationsindex bzw. dielektrischen Absorptionsgrad auszuwählen.

4. Die Messfühler an den zu messenden Stromkreis anschließen. Der Tester erkennt automatisch, ob der Stromkreis Strom führt.

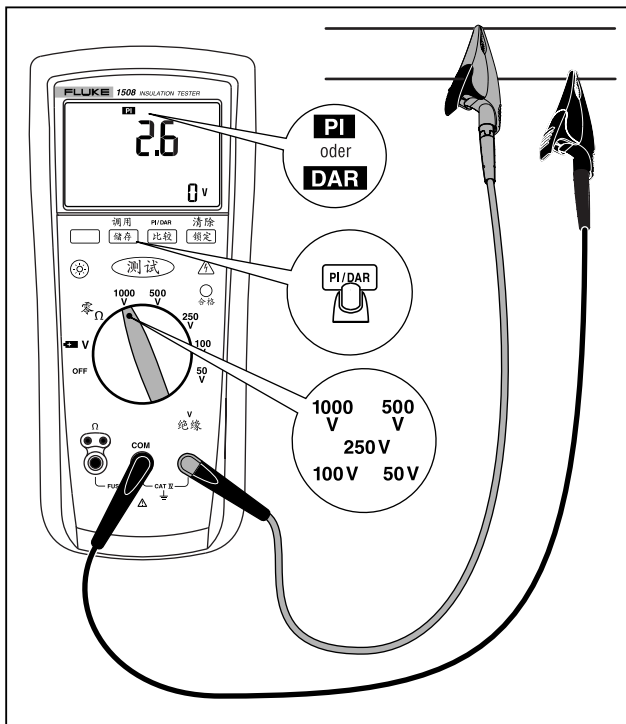
- Die Primäranzeige zeigt ---- an, bis die Taste **TEST** gedrückt wird, dann wird eine gültige Widerstandsmessung erzielt.
- Das Hochspannungssymbol ( $f$ ) in Verbindung mit einer Primäranzeige von > 30 V warnt, wenn Wechselspannung oder Gleichspannung größer 30 V vorhanden ist. Falls Hochspannung vorhanden ist, wird der Test verweigert.

5. **TEST** drücken und loslassen, um den Test zu starten. Während des Tests zeigt die Sekundäranzeige die an den zu prüfenden Stromkreis angelegte Spannung an. Das Hochspannungssymbol ( $f$ ) erscheint in Verbindung mit der Primäranzeige, die den Widerstand in M $\Omega$  oder G $\Omega$  anzeigt. Das Symbol **TEST** erscheint im unteren Teil der Anzeige, bis der Test beendet ist.

Wenn der Test abgeschlossen ist, wird der PI- bzw. DAR-Wert auf der Primäranzeige angezeigt. Der zu prüfende Stromkreis wird automatisch über den Tester entladen. Wenn ein zur Berechnung des PI oder DAR verwendeter Wert größer als der maximale

Anzeigebereich oder der 1-Minuten-Wert größer als 5000 M $\Omega$  ist, zeigt die Primäranzeige Err an.

- Wenn der Widerstand größer ist als der maximale Anzeigebereich, zeigt der Tester das Symbol > und den maximalen Widerstand für den Bereich an.
- Um einen PI- oder DAR-Test vorzeitig zu unterbrechen, kurzzeitig **TEST** drücken. Wenn **TEST** losgelassen wird, wird der zu prüfende Stromkreis wird automatisch über den Tester entladen.



bcd10f.eps

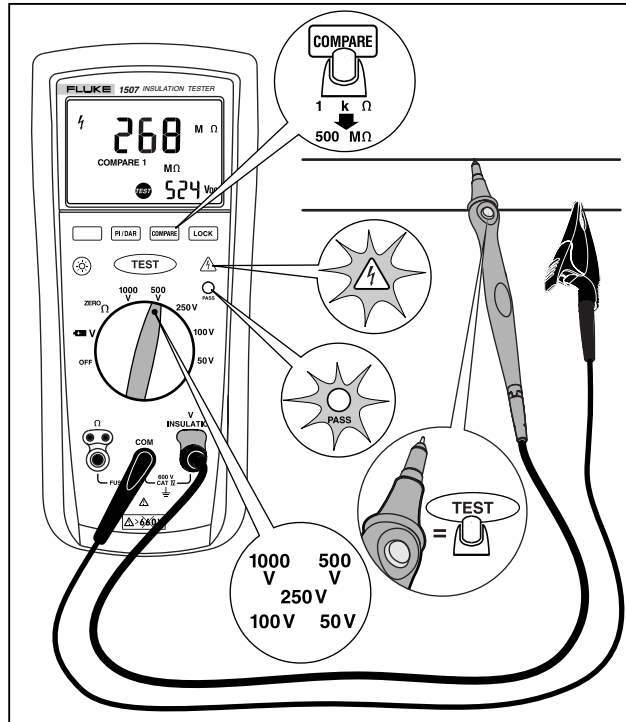
**Abbildung 8. Messen Polarisationsindex und dielektrische Absorptionsgrade**

## Verwenden der Funktion „Compare“ (Modell 1507)

Die Funktion „Compare“ verwenden, um einen Pass/Fail-Vergleichswert für Isolationsmessungen festzulegen. Verwenden der Funktion „Compare“:

1. Die Taste **COMPARE** drücken, um den gewünschten Vergleichswert zu setzen. Zur Auswahl stehen: 100 k $\Omega$ , 200 k $\Omega$ , 500 k $\Omega$ , 1 M $\Omega$ , 2 M $\Omega$ , 5 M $\Omega$ , 10 M $\Omega$ , 20 M $\Omega$ , 50 M $\Omega$ , 100 M $\Omega$ , 200 M $\Omega$  und 500 M $\Omega$ .
2. Isolationsprüfungen wie früher in diesem Handbuch beschrieben durchführen.
3. Der grüne Pass-Anzeiger wird eingeblendet, wenn der gemessene Wert größer ist als der festgelegte Wert.
4. Die Taste **COMPARE** drücken und 1 Sekunde gedrückt halten, um die Funktion „Compare“ zu deaktivieren. Der Pass-Anzeiger wird ausgeblendet, wenn ein neuer Test gestartet oder ein neuer Vergleichswert festgelegt wird.





bbw11f.eps

**Abbildung 9. Verwenden der Funktion „Compare“**

## **Reinigung**

Das Gehäuse von Zeit zu Zeit mit einem feuchten Lappen und mildem Reinigungsmittel abwischen. Keine Scheuer- oder Lösungsmittel verwenden. Schmutz und/oder Feuchtigkeit an den Anschlüssen kann die Messwerte beeinträchtigen. Vor Gebrauch des Testers Zeit zum Trocknen gewähren.

## **Prüfen der Batterien**

Der Tester überwacht die Batteriespannung kontinuierlich. Wenn das Symbol für schwache Batterie (⊕) auf der Anzeige erscheint, im Bildschirm angezeigt, ist noch minimale Batteriebensdauer vorhanden. Prüfen der Batterien:

1. Ohne eingeführte Messfühler den Drehschalter in die Position **⊕ V** drehen.
2. Die blaue Taste, um einen umfassenden Batterietest zu starten. Die Spannungsfunktion-Anzeige wird ausgeblendet und die gemessene Batteriespannung wird 2 Sekunden lang auf der Primäranzeige angezeigt, bevor die Spannungsfunktion-Anzeige wieder eingeblendet wird.

## Prüfen der Sicherung

### ⚠️ ⚠️ Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlag oder Verletzungen vor dem Ersetzen der Sicherungen die Messleitungen und alle Eingangssignale entfernen.

Die Sicherung, wie unten beschrieben und in Abbildung 10 dargestellt, prüfen. Die Sicherung gemäß Abbildung 11 ersetzen.

1. Den Drehschalter in die Position  $\text{ZERO } \Omega$  drehen.
2. **TEST** drücken und gedrückt halten. Wenn die Anzeige **FUSE** anzeigt, ist die Sicherung schadhaft und muss ersetzt werden.

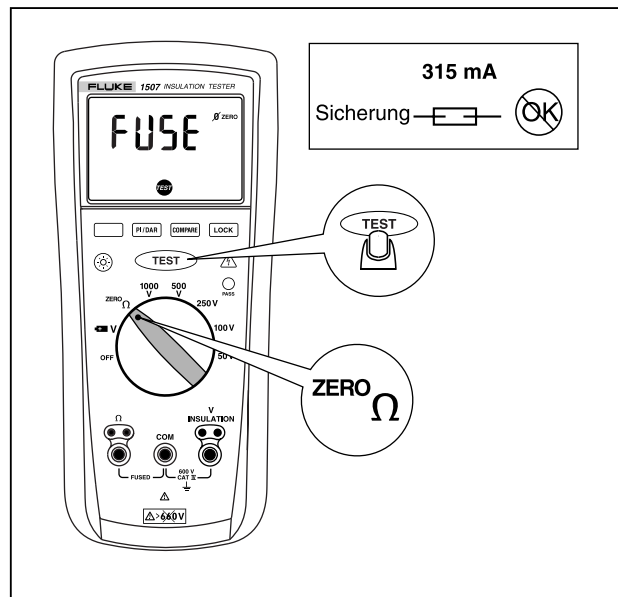


Abbildung 10. Prüfen der Sicherung

bcd06f.eps

## Ersetzen der Batterien und der Sicherung

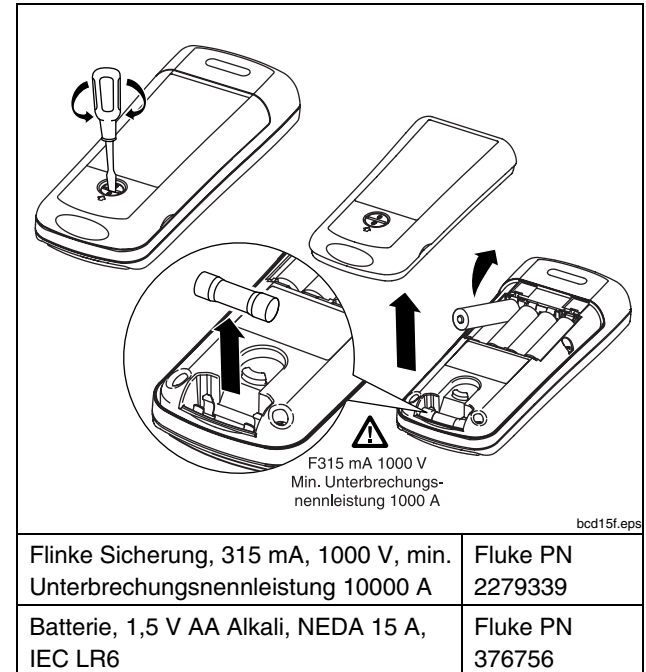
Die Sicherung und die Batterien gemäß Abbildung 11 ersetzen. Die unten aufgeführten Schritte befolgen, um die Batterien zu ersetzen.

### **⚠️ ⚠️ Warnung**

**Zur Vermeidung von Stromschlag, Verletzungen oder Beschädigung des Testers folgende Vorschriften einhalten:**

- Zur Vermeidung falscher Ablesungen, die zu Stromschlag oder Verletzungen führen können, die Batterien ersetzen, sobald der Batterieanzeiger (🔋) eingeblendet wird.
  - **AUSSCHLIESSLICH** Sicherungen verwenden, die die spezifizierten Nennwerte erfüllen (Stromstärke, Unterbrechung, Spannung, Auslösegeschwindigkeit).
  - **Den Drehschalter auf OFF (AUS) drehen, und die Messleitungen von den Anschlüssen trennen.**
1. Die Batteriefachsicherung mit einem flachen Schraubendreher drehen, sodass das Entsicherungssymbol auf den Pfeil ausgerichtet ist.
  2. Die Batterien herausnehmen und ersetzen.

3. Die Batteriefachabdeckung wieder einsetzen und die Batteriefachsicherung so drehen, dass das Sicherungssymbol auf den Pfeil ausgerichtet ist.



**Abbildung 11. Ersetzen der Batterie und Sicherung**

## Spezifikationen

### Allgemeine Spezifikationen

Maximalspannung an beliebigem Anschluss .....	600 V Wechselspannung eff. oder Gleichspannung
Lagerungstemperatur.....	-40 °C bis 60 °C (-40 °F bis 140 °F)
Betriebstemperatur.....	-20 °C bis 55 °C (-4 °F bis 131 °F)
Temperaturkoeffizient .....	0,05 x (spezifizierte Genauigkeit) pro °C für Temperaturen < 18 °C oder > 28 °C (< 64 °F oder > 82 °F)
Relative Feuchte .....	Nicht kondensierend 0 % bis 95 % bei 10 °C bis 30 °C (50 °F bis 86 °F) 0 % bis 75 % bei 30 °C bis 40 °C (86 °F bis 104 °F) 0 % bis 40 % bei 40 °C bis 55 °C (104 °F bis 131 °F)
Schwingung.....	Zufall, 2 g, 5-500 Hz gemäß MIL-PRF-28800F, Gerät der Klasse 2
Stoß.....	1 m Fallversuch gemäß IEC 61010-1 2. Ausgabe (1 m Fallversuch, sechs Seiten, Eichenholzboden)
Elektromagnetische Verträglichkeit.....	In einem Hochfrequenzfeld von 3 V/m entspricht die Genauigkeit: spezifizierte Genauigkeit (EN 61326-1:1997).
Sicherheit .....	Stimmt überein mit ANSI/ISA 82.02.01 (61010-1) 2004, CAN/CSA-C22.2 Nr. 61010-1-04 und IEC/EN 61010-1 2. Ausgabe für Messkategorie IV 600 V (CAT IV)
Zulassungen.....	CSA gemäß CSA/CAN C22.2 Nr. 61010.1-04; TUV gemäß IEC/EN 61010-1 2. Ausgabe
Batterien.....	4 Alkalibatterien, AA (NEDA 15 A oder IEC LR6)
Batterielebensdauer.....	Isolationsprüfung: Tester kann mit frischen Alkalibatterien bei Raumtemperatur mindestens 1000 Isolationsprüfungen durchführen. Dies sind Standardprüfungen von 1000 V in 1 M $\Omega$ mit einem Tastgrad von 5 Sekunden EIN und 25 Sekunden AUS. Widerstandsmessung: Tester kann mit frischen Alkalibatterien bei Raumtemperatur mindestens 2500 Widerstandsmessungen durchführen. Dies sind Standardprüfungen von 1 $\Omega$ mit einem Tastgrad von 5 Sekunden EIN und 25 Sekunden AUS.
Abmessungen .....	5,0 cm H x 10,0 cm B x 20,3 cm L (1,97 Zoll H x 3,94 Zoll B x 8,00 Zoll L)

Gewicht .....	550 g
IP-Einstufung .....	IP40
Höhenlage .....	Betrieb: 2000 m CAT IV 600, 3000 m CAT III 600 V Außer Betrieb (Lagerung): 12000 m
Überschreitung .....	110 % des Bereichs
Übereinstimmung mit EN 61557 .....	IEC61557-1, IEC61557-2, IEC61557-4
Modell 1503 Zubehör .....	TL224 Messleitungen TP74 Messfühler Klemmen PN 1958654 (rot) und PN 1958646 (schwarz) Halterung
Modell 1507 Zubehör .....	TL224 Messleitungen TP74 Messfühler Klemmen PN 1958654 (rot) und PN 1958646 (schwarz) Halterung Fernmessfühler

### Wechsel-/Gleichspannungsmessung

#### Genauigkeit

Bereich	Auflösung	50 Hz bis 60 Hz ± (% der Ablesung + Digits)
600,0 V	0,1 V	± (2 % + 3)

Eingangsimpedanz.....	3 MΩ (nominal), < 100 pF
Gleichtaktunterdrückungsverhältnis (1 kΩ unsymmetrisch) .....	> 60 dB bei Gleichstrom, 50 Hz oder 60 Hz
Überlastschutz.....	600 V eff. oder Gleichspannung

**Messung Widerstand zu Erdpotential**

Bereich	Auflösung	Genauigkeit <sup>1</sup> ± (% der Ablesung + Digits)
20,0 Ω	0,01 Ω	± (1,5 % + 3)
200,0 Ω	0,1 Ω	
2000 Ω	1 Ω	
20,0 kΩ	0,01 kΩ	
1. Genauigkeit gilt für 0 bis 100 % des Bereichs.		

Überlastschutz ..... 2 V eff. oder Gleichspannung

Leerlaufprüfspannung ..... > 4,0 V, < 8 V

Kurzschlussstrom ..... > 200,0 mA

**Isolationsspezifikationen**

Messbereich ..... 0,01 MΩ bis 10 GΩ Modell 1507, 0,01 MΩ bis 2000 MΩ Modell 1503.

Prüfspannungen ..... 50, 100, 250, 500, 1000 V Modell 1507. 500 und 1000 V Modell 1503.

Prüfspannungsgenauigkeit ..... + 20 %, - 0 %

Kurzschlussprüfstrom ..... 1 mA nominal

Automatische Entladung ..... Entladungszeit < 0,5 Sek. für C = 1 μF oder weniger.

Erkennung stromführender Stromkreise ..... Sperrt Prüfung, wenn Anschlussspannung vor Beginn der Prüfung > 30 V.

Maximale Kapazitivlast ..... Betriebsfähig mit bis zu 1 μF Last.

**Modell 1507**

<b>Ausgangsspannung</b>	<b>Anzeigebereich</b>	<b>Auflösung</b>	<b>Prüfstrom</b>	<b>Widerstandsgenauigkeit ±(% der Ablesung + Digits)</b>
50 V (0 % bis + 20 %)	0,01 bis 20,00 MΩ	0,01 MΩ	1 mA bei 50 kΩ	± (3 % + 5)
	20,0 bis 50,0 MΩ	0,1 MΩ		
100 V (0 % bis + 20 %)	0,01 bis 20,00 MΩ	0,01 MΩ	1 mA bei 100 kΩ	± (3 % + 5)
	20,0 bis 100,0 MΩ	0,1 MΩ		
250 V (0 % bis + 20 %)	0,01 bis 20,00 MΩ	0,01 MΩ	1 mA bei 250 kΩ	± (1,5 % + 5)
	20,0 bis 200,0 MΩ	0,1 MΩ		
500 V (0 % bis + 20 %)	0,01 bis 20,00 MΩ	0,01 MΩ	1 mA bei 500 kΩ	± (1,5 % + 5)
	20,0 bis 200,0 MΩ	0,1 MΩ		
	200 bis 500 MΩ	1 MΩ		
1000 V (0 % bis + 20 %)	0,1 bis 200,0 MΩ	0,1 MΩ	1 mA bei 1 MΩ	± (1,5 % + 5)
	200,0 bis 2000,0 MΩ	1 MΩ		
	2,0 bis 10,0 GΩ	0,1 GΩ		± (10 % + 3)

## Modell 1503

Ausgangsspannung	Anzeigebereich	Auflösung	Prüfstrom	Widerstandsgenauigkeit ±(% der Ablesung + Digits)
500 V (0 % bis + 20 %)	0,1 bis 20,0 MΩ	0,01 MΩ	1 mA bei 500 kΩ	± (2,0 % + 5 )
	20,0 bis 200,0 MΩ	0,1 MΩ		
	200 bis 500 MΩ	1 MΩ		
1000 V 0 % bis + 20 %)	0,1 bis 200,0 MΩ	0,1 MΩ	1 mA bei 1 MΩ	± (2,0 % + 5 )
	200 bis 2000 MΩ	1 MΩ		

## EN61557 Spezifikationen

Die folgenden Tabellen sind eine Vorschrift für Auszeichnung in Europa.

Messung	Eigenunsicherheit	Betriebsunsicherheit <sup>1</sup>
Volt	± (2,0 % + 3)	30 %
Widerstand zu Erdpotential	± (1,5 % + 3)	30 %
Isolationswiderstand	Abhängig von Prüfspannung und Bereich. Siehe Isolationsprüfspezifikationen.	30 %

1. Diese Spezifikation stammt aus der Norm und zeigt den gemäß der Norm zulässigen maximalen Wert an.



**EN61557 Einflussvariablen und Unsicherheiten**

<b>Einflussvariable für Messung Widerstand zu Erdpotential</b>	<b>Bestimmung gemäß EN61557</b>	<b>Unsicherheit für Isolationswiderstand<sup>1</sup></b>	<b>Unsicherheit für Widerstand zu Erdpotential<sup>1</sup></b>
Versorgungsspannung	E2	5 %	5 %
Temperatur	E3	5 %	5 %
1. Sicherheit der Spezifikation:			

Die folgenden Tabellen können zur Bestimmung der maximalen bzw. minimalen Anzeigewerte unter Berücksichtigung der maximalen Gerätbetriebsfehler gemäß EN61557-1, 5.2.4 verwendet werden.

*Maximale und minimale Anzeigewerte für Isolationswiderstand*

50 V		100 V		250 V		500 V		1000 V	
Grenzwert	Minimaler Anzeigewert	Grenzwert	Minimaler Anzeigewert	Grenzwert	Minimaler Anzeigewert	Grenzwert	Minimaler Anzeigewert	Grenzwert	Minimaler Anzeigewert
0,05	0,07	0,05	0,07	0,05	0,07	0,05	0,07		
0,06	0,08	0,06	0,08	0,06	0,08	0,06	0,08		
0,07	0,09	0,07	0,09	0,07	0,09	0,07	0,09		
0,08	0,10	0,08	0,10	0,08	0,10	0,08	0,10		
0,09	0,12	0,09	0,12	0,09	0,12	0,09	0,12		
0,1	0,13	0,1	0,13	0,1	0,13	0,1	0,13	0,1	0,1
0,2	0,26	0,2	0,26	0,2	0,26	0,2	0,26	0,2	0,3
0,3	0,39	0,3	0,39	0,3	0,39	0,3	0,39	0,3	0,4
0,4	0,52	0,4	0,52	0,4	0,52	0,4	0,52	0,4	0,5
0,5	0,65	0,5	0,65	0,5	0,65	0,5	0,65	0,5	0,7

*Maximale und minimale Anzeigewerte für Isolationswiderstand (Fortsetzung)*

50 V		100 V		250 V		500 V		1000 V	
Grenzwert	Minimaler Anzeigewert	Grenzwert	Minimaler Anzeigewert	Grenzwert	Minimaler Anzeigewert	Grenzwert	Minimaler Anzeigewert	Grenzwert	Minimaler Anzeigewert
0,6	0,78	0,6	0,78	0,6	0,78	0,6	0,78	0,6	0,8
0,7	0,91	0,7	0,91	0,7	0,91	0,7	0,91	0,7	0,9
0,8	1,04	0,8	1,04	0,8	1,04	0,8	1,04	0,8	1,0
0,9	1,17	0,9	1,17	0,9	1,17	0,9	1,17	0,9	1,2
1,0	1,30	1,0	1,30	1,0	1,30	1,0	1,30	1,0	1,3
2,0	2,60	2,0	2,60	2,0	2,60	2,0	2,60	2,0	2,6
3,0	3,90	3,0	3,90	3,0	3,90	3,0	3,90	3,0	3,9
4,0	5,20	4,0	5,20	4,0	5,20	4,0	5,20	4,0	5,2
5,0	6,50	5,0	6,50	5,0	6,50	5,0	6,50	5,0	6,5
6,0	7,80	6,0	7,80	6,0	7,80	6,0	7,80	6,0	7,8

*Maximale und minimale Anzeigewerte für Isolationswiderstand (Fortsetzung)*

50 V		100 V		250 V		500 V		1000 V	
Grenzwert	Minimaler Anzeigewert	Grenzwert	Minimaler Anzeigewert	Grenzwert	Minimaler Anzeigewert	Grenzwert	Minimaler Anzeigewert	Grenzwert	Minimaler Anzeigewert
7,0	9,10	7,0	9,10	7,0	9,10	7,0	9,10	7,0	9,1
8,0	10,40	8,0	10,40	8,0	10,40	8,0	10,40	8,0	10,4
9,0	11,70	9,0	11,70	9,0	11,70	9,0	11,70	9,0	11,7
10,0	13,0	10,0	13,0	10,0	13,0	10,0	13,0	10,0	13,0
20,0	26,0	20,0	26,0	20,0	26,0	20,0	26,0	20,0	26,0
30,0	39,0	30,0	39,0	30,0	39,0	30,0	39,0	30,0	39,0
40,0	52,0	40,0	52,0	40,0	52,0	40,0	52,0	40,0	53,0
		50,0	65,0	50,0	65,0	50,0	65,0	50,0	65,0
		60,0	78,0	60,0	78,0	60,0	78,0	60,0	78,0
		70,0	91,0	70,0	91,0	70,0	91,0	70,0	91,0
		80,0	104,0	80,0	104,0	80,0	104,0	80,0	104,0

*Maximale und minimale Anzeigewerte für Isolationswiderstand (Fortsetzung)*

50 V		100 V		250 V		500 V		1000 V	
Grenzwert	Minimaler Anzeigewert	Grenzwert	Minimaler Anzeigewert	Grenzwert	Minimaler Anzeigewert	Grenzwert	Minimaler Anzeigewert	Grenzwert	Minimaler Anzeigewert
		90,0	117,0	90,0	117,0	90,0	117,0	90,0	117,0
				100,0	130,0	100,0	130,0	100,0	130,0
						200,0	260,0	200,0	260,0
						300,0	390,0	300,0	390,0
						400,0	520,0	400,0	520,0
								500,0	650,0
								600,0	780,0
								700,0	910,0
								800,0	1040,0
								900,0	1170,0
								1000,0	1300,0
								2000,0	2600,0

*Maximale Anzeigewerte für Widerstand zu Erdpotential*

<b>Grenzwert</b>	<b>Maximaler Anzeigewert</b>	<b>Grenzwert</b>	<b>Maximaler Anzeigewert</b>	<b>Grenzwert</b>	<b>Maximaler Anzeigewert</b>
0,4	0,28	7,0	4,9	100,0	70,0
0,5	0,35	8,0	5,6	200,0	140,0
0,6	0,42	9,0	6,3	300,0	210,0
0,7	0,49	10,0	7,0	400,0	280,0
0,8	0,56	20,0	14,0	500,0	350,0
0,9	0,63	30,0	21,0	600,0	420,0
1,0	0,7	40,0	28,0	700,0	490,0
2,0	1,4	50,0	35,0	800,0	560,0
3,0	2,1	60,0	42,0	900,0	630,0
4,0	2,8	70,0	49,0	1000,0	700,0
5,0	3,5	80,0	56,0	2000,0	1400,0
6,0	4,2	90,0	63,0		